Das Angiogramm bei extra- und intracraniellen Verschlüssen im Bereich der A. carotis interna und der A. vertebralis

Margit Siegle

1979

AUS DER NEURORADIOLOGISCHEN ABTEILUNG
(Vorsteher: Prof. Dr. K. Decker)
DER PSYCHIATRISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
(Direktor: Prof. Dr. H. Hippius)

Das Angiogramm bei extra- und intracraniellen Verschlüssen im Bereich der A. carotis interna und der A. vertebralis

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Univerität zu München

vorgelegt von
Margit Siegle
aus
Babenhausen
München 1979

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. K. Decker
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. H. Hippius
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	22.2.1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS– UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	EINLEITUNG - PROBLEMSTELLUNG	1
II.	DIE UNTERSUCHUNG DER HIRNGEFÄSSE	3
	1. Indikation zur zerebralen Angiographie	3
	2. Untersuchungstechnik - Direktpunktion und transfemorale Katheterangiographie der Hirngefäße	7
	a) Direktpunktion	7
	b) Katheteruntersuchung	13
III.	HIRNGEFÄSSVERSCHLÜSSE - ANALYSE DES KRANKENGUTES	20
	1. Häufigkeit	20
	2. Alter, Geschlecht	21
	3. Lokalisation	24
	4. Art der Untersuchung - Direktpunktion oder Katheterangiographie	
IV.	HIRNGEFÄSSVERSCHLÜSSE IM VERLAUF VON 30 JAHREN - DISKUSSION DER ERGEBNISSE	31
	1. Entwicklung der Verteilung nach Häufigkeit, Alter und Geschlecht	31
	2. Übersicht der Verschlußlokalisationen	36
	3. Wechsel der Untersuchungstechniken	
V.	ZUSAMMENFASSUNG	43
VI.	LITERATURVERZEICHNIS	45

I. EINLEITUNG - PROBLEMSTELLUNG

Extrakranielle und intrakranielle Gefäßverschlüsse sind die häufigste Ursache eines Hirninfarkts. Das Angiogramm der Karotiden und der Vertebrales ermöglicht, radiologisch diese Diagnose zu stellen. Dabei ist auf die Erfassung aller Gefäße, die vom Aortenbogen abgehen, und auch auf die Darstellung des Hirnkreislaufs zu achten.

In den Jahren 1971 - 1976 verdrängte die Katheterangiographie, die diese Voraussetzungen schafft, an der Röntgenabteilung der Nervenklinik der Universität München langsam die frühere Nadelpunktion, die jahrzehntelang durchgeführt wurde.

Ein Überblick über die gewonnenen Ergebnisse kann mit den Resultaten früherer Beobachtungen verglichen werden, die aus den Jahren 1946 - 1970 bekannt sind. Besondere Berücksichtigung findet die Veränderung des Krankengutes während dieses Zeitraums.
Neben der Technik der Angiographie hat sich die Indikation zur Untersuchung, vor allem nach der Einführung gefäßchirurgischer Operationen, und zu einem Teil auch die Auffassung über die Grundkrankheiten geändert.

Für den Gefäßchirurgen bedeutet das Angiogramm die Voraussetzung seiner rekonstruktiven Maßnahmen. Können auch

andere Untersuchungsmethoden - Thermographie, Dopplerverfahren, Elektroenzephalogramm, Szintigraphie, axiale Computertomographie - den Verdacht auf den Verschluß einer Hirnarterie lenken oder ihn auch bestätigen, erfassen sie doch zumeist nur die Folgen der Gefäßerkrankung, den Hirninfarkt. Frühstadien der einengenden Gefäßprozesse und das Endstadium, den Verschluß, kann nur die Angiographie aufzeigen, indem sie Höhe, Ausdehnung und den eventuellen Umgehungskreislauf darstellt. Nicht selten sind gleichzeitig Aussagen über die Ursache der Gefäßerkrankung möglich, zum Beispiel, ob ein embolisch oder arteriosklerotisch bedingter Verschluß vorliegt.

Die folgende Arbeit untersucht die Angiogramme der Gefäßverschlüsse von 1971 - 1976. Die Ergebnisse sollen mit denen der Jahre 1946 - 1970 unter Berücksichtigung der Arbeiten von DECKER (16), DECKER und HOLZER (21), DECKER und NAGEL (22), RIDDERMANN (69), YAZDI (88), WIEDENMANN, ROMPEL und ERBSLÖH (86) verglichen werden. Im Verlauf dieser 30 Jahre haben sich sowohl die Ausführung der zerebralen Angiographie, die Indikation zur Untersuchung und zum Teil auch die Grundkrankheiten bzw. Vorbedingungen der Gefäßleiden verändert.

II. DIE UNTERSUCHUNG DER HIRNGEFÄSSE

1. Indikation zur zerebralen Angiographie

Die zur zerebralen Angiographie führenden Indiationen beinhalten zumeist bereits Diagnosen. Werden arterio-venöse Gefäßmißbildungen oder die zerebrovaskuläre Insuffizienz infolge Sklerose und Thrombose der A. carotis interna, der A. cerebri media und der A. vertebro-basilaris, intrakranielle Verletzungen und Raumforderungen als Indikationen genannt (17, 31, 48), so sind hier die Ergebnisse vorweggenommen. Lediglich die Subarachnoidalblutung mit Nackensteifigkeit, Bewußtseinsstörungen, gelegentlich bereits bekanntem blutigem Liquor, enthält ausreichend Hinweise für den Neuroradiologen, daß er nach Aneurysmen oder Angiomen forschen muß und entsprechende Einstelltechniken seiner Aufnahmeserien vornimmt. In der Indikationsübersicht von KUNKEL 1976 (51), die zeigen soll, wann die Direktpunktion einer Carotis und wann die Katheterdarstellung erfolgen soll, wann die Mehrgefäßangiographie der Einzelgefäßabbildung vorzuziehen ist, sind klinische Gesichtspunkte und Ergebnisse der technischen Diagnostik vermischt. Zum Beispiel: Der Kranke, der angiographiert wird, leidet an seiner Halbseitenlähmung oder Sprachstörung und nicht an einem Gefäßverschluß der A. carotis interna. Die Symptome der Raumforderung bedingen die Gefäßuntersuchung

und nicht das Ergebnis "multiple Raumbeschränkungen". Es liegen also subjektive Beschwerden und objektive Befunde vor, die in Verbindung mit oder gelegentlich auch ohne weitere technische Voruntersuchungen zur zerebralen Angiographie führen (Abb. 1).

Die subjektiven Beschwerden wie Kopfschmerzen, Ohrgeräusche, Schwindel, Übelkeit, Brechreiz, Gefühlsstörungen, werden selten direkt als Indikation zur Angiographie angeführt, wenn nicht weitere klinische pathologische Befunde erhoben werden und hirnelektrische Untersuchungen, Schädelaufnahmen, Hirnszintigramm oder axiale Computertomographie (CT - Scan) fragliche oder sichere von der Norm abweichende Veränderungen zeigen. Sind Ohrgeräusche durch Untersuchungen der hals-nasen-ohrenärztlichen Fachdisziplin nicht abzuklären und werden die Geräusche pulssynchron empfunden, so ist hier der seltene Fall gegeben, daß auch ohne pathologische Befunde in der Vordiagnostik die Angiographie einzusetzen ist. Arteriovenöse Kurzschlußverbindungen, die im Interna- oder Externagebiet vorliegen können, sind so aufzufinden.
Ebenso stellen bestimmte Formen des Kopfschmerzes, die durch die Augen-, HNO-, Kiefer- und Interne Klinik nicht abklärbar sind, einmal die Indikation zur Gefäßdarstellung; Angiome, Aneurysmen und andere Gefäßanomalien können als Ursache gefunden werden. Berücksichtigen muß man jedoch immer die mit der zerebralen Angiographie verbundene

Abb. 1: Indikation zur Angiographie der Hirngefäße

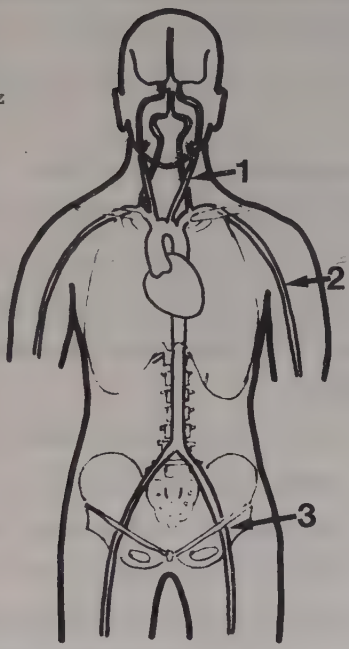
subjektiv +:

Kopfschmerzen

Schwindel, Übelkeit, Brechreiz

Ohrgeräusche

Sensibilitätsstörungen



objektiv ++:

Gefäßgeräusche-Auskultation

Anfälle- fokal, generalisiert

psychische Auffälligkeiten

neurologische Störungen

Kopf- und Halsverletzungen

← 1 - Kathetereinführung über die A. carotis communis

← 2 - Kathetereinführung über die A. axillaris

← 3 - Kathetereinführung über die A. femoralis

\+ Angiographie ohne zusätzliche pathologische Befunde: → in der elektrophysiologischen Diagnostik

++ Angiographie häufig auch ohne pathologisches Ergebnis: → in der Schädeldiagnostik, im Hirnszintigramm, im Computertomogramm

Komplikationsrate, die zum Beispiel gerade bei der Abklärung von Kopfschmerzen sehr hoch ist. So gibt KRAYENBÜHL (48) immerhin 12 % an, eine auffallend hohe Prozentzahl, da die Komplikationshäufigkeit der Angiographien aller Patienten in der Promille-Grenze liegt (18,82).

Die Übersicht der Indikationen in Abbildung 1 unterscheidet zwischen subjektiven Beschwerden und objektiven Befunden.

Die Angiographie der Hirngefäße wird beim subjektiven Beschwerdebild ausgeführt:

selten	-	falls Voruntersuchungen negative Befunde zeigen
häufiger	-	falls eine oder mehrere Voruntersuchungen fragliche Befunde zeigen
immer	-	falls Voruntersuchungen eindeutige pathologische Befunde bieten

Liegen objektivierbare Befunde vor, wird die angiographische Abklärung fast immer erfolgen, ob nun pathologische Ergebnisse in der Vordiagnostik vorliegen oder nicht. Anfälle, ob fokal oder generalisiert, bieten nicht selten weder im Elektroencephalogramm noch im Hirnszintigramm eindeutige Herdbefunde, sodaß auch bei diesem Patientengut insbesondere zum Ausschluß oder Nachweis kleinerer arterieller oder venöser Hirngefäßmißbildungen die Angiographie heranzuziehen ist. Wird auch im Zeitalter der axialen Computertomographie nicht jeder hier

nachgewiesene Befund mehr angiographiert, so ist nicht jede Klinik mit diesem Gerät ausgerüstet, auch sind für den Operateur nur wenige Veränderungen ohne zusätzliche Angiographie so eindeutig, daß er den Eingriff vornimmt. Die Erfahrungen und die Zusammenarbeit mit dem Diagnostiker bestimmen auch bei der Computertomographie die Art des weiteren Vorgehens.

2. Untersuchungstechnik - Direktpunktion und transfemorale Katheterangiographie der Hirngefäße

Die Darstellung der Hirngefäße kann durch Punktion der Arterien am Hals oder mittels Katheter vorgenommen werden.

a. Direktpunktion (Abb. 2a und 2b):

Der Patient wird unabhängig davon, ob eine Allgemeinnarkose oder eine Leitungsanästhesie am Hinterrand des M.sternocleidomastoideus vorgenommen wird, so gelagert, daß die Halsschlagader gut zu tasten ist. Eine stärkere Dorsalflexion des Kopfes ist dazu nicht nötig. Ist das Gefäß über eine längere Strecke zu tasten, kann die Punktionsnadel sicher in das Gefäß eingeführt werden. Dies ist erschwert, wenn der Blutdruck abgefallen ist oder eine Struma vorliegt.

Abb. 2a: (301025/93/1/73)
Direktpunktion der A.carotis communis und Nachweis eines Carotis-Interna-Verschlusses bei einem 42-jährigen Mann

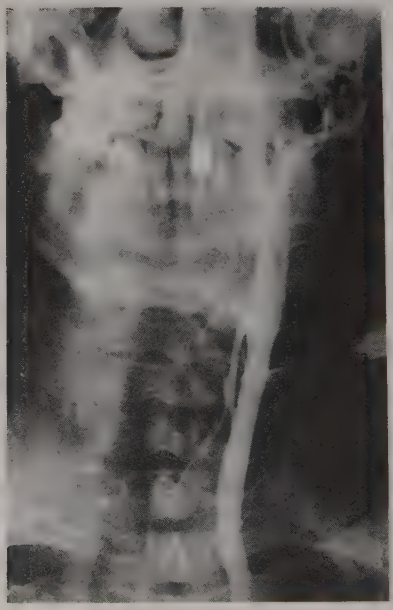


Abb. 2b: (350429/27/1/72)
Direktpunktion der A.carotis communis - retrograde Kontrastmittelinjektion zur Abbildung proximaler Abschnitte der linken A. carotis communis

Die Punktion wird mit einer kleinen Nadel (äußerer Durchmesser 1.0 mm) durchgeführt, deren Spitze nicht zu stark abgeschliffen sein soll. Dadurch wird es leichter, das Gefäß und seine Pulsaktion auch mit der Kanüle zu tasten und die Nadel unter geringem Druck in das Lumen einzuführen. Nach Durchstoßen der Vorderwand wird die Nadel gesenkt und in Richtung des Blutstromes im Gefäß vorgeschoben. Anschließend werden Nadellage und Abfluß des Kontrastmittels am Bildschirm mit einer geringen Kontrastmittelmenge (1-2 ml) kontrolliert; bei glattem Abfluß und guter Kanülenlage wird der Rest des Kontrastmittels aus der 10 ml-Spritze zum Anfertigen einer Halsteilübersichtsaufnahme injiziert. Sie ist stets zu fordern, da nur so Internaabgangsstenosen zu erfassen sind. Gleichzeitig wird eine einwandfreie Kanülenlage dokumentiert. Dann werden Aufnahmen im seitlichen und a.-p.-Strahlengang, die letzteren in zwei verschiedenen Projektionen, angefertigt.

Die direkte Angiographie sollte äußerst schonend durchgeführt werden. Stichverletzungen und dadurch verursachte sekundäre Gefäßveränderungen jenseits der Punktionsstelle sind für den Großteil der angiographischen Komplikationen verantwortlich zu machen (18, 71). Das Kontrastmittel darf erst dann injiziert werden, wenn Klarheit über die Lage der Nadelspitze besteht. Kleine Kontrastmitteldepots oder Abhebungen der Intima sind nach DECKER (19) für den Patienten gefährlicher als große Extravasate in der Umgebung des Gefäßes.

Nach Abschluß der zerebralen Gefäßdarstellung empfiehlt es sich, die A. carotis mehrere Minuten lang zu komprimieren, um dadurch eine Hämatombildung zu vermeiden.

BIRKNER und OLDENBURG (8) stellten die Frage: "Ist die Direktpunktion in der zerebralen Gefäßdiagnostik stets nötig?" Richtiger sollte die Frage lauten: "Welche Indikation wird zur Direktpunktion oder zur Mehrgefäßdarstellung gestellt?" Die Direktpunktion ist in der zerebralen Gefäßdiagnostik nicht unbedingt erforderlich, doch gibt es immer wieder Einzelfälle, die nur durch die Direktpunktion der A. carotis untersucht werden können. Bei Kranken zum Beispiel, die an obliterierenden Gefäßprozessen der Bein-, Becken-, Bauch- und Armarterien leiden, wird die A. carotis nach der Direktpunktion des Gefäßes dargestellt werden müssen. Liegt der einengende Gefäßprozeß an den Becken- und Beinarterien vor und sind nach Voruntersuchungen die Armarterien durchgängig, können auch über einen Katheter, eingeführt in die A. axillaris oder brachialis, die Carotis oder Vertebralis aufgesucht werden.

Die Punktion der A. carotis kann auch einmal notwendig sein, um die Gefäßabgänge vom Aortenbogen abzubilden - als Gegenstromangiographie von der Carotis - oder falls ein Katheter von der Carotis zur Vertebralis oder zur Subclavia vorgeschoben werden muß. Wichtig ist, die A. carotis communis tief am Hals zu punktieren, da Patienten mit Stenosen oder Verschlüssen in peripheren Arterien häufig auch Einengungen der A. carotis interna auf-

weisen.

Mißlingt die selektive Gefäßdarstellung der A. carotis oder der A. vertebralis bei älteren Patienten infolge mehrfacher Krümmungen der vom Aortenbogen abgehenden Gefäße, kann es gelegentlich notwendig werden, die entsprechenden Arterien direkt zu punktieren. In solchen Fällen sollte jedoch zumindest eine Abbildung der Halsteilabschnitte der Carotis interna und externa erfolgen, um bei der Direktpunktion einer Carotisstenose entgehen zu können. Die Direktpunktion der A. vertebralis wird heute, wenn irgend möglich, wegen der relativ großen Komplikationsrate vermieden.

Liegt eine eindeutige Seitenlokalisation der Hirnerkrankung nach neurologischem Befund vor, wird die angiographische Abklärung zwar durch die Direktpunktion der A. carotis rasch möglich sein, doch verläßt die heutige Angiographie den Weg der Routine- oder Übersichtsangiographie immer mehr zugunsten der spezialisierten selektiven Angiographie einzelner Arterien und auch Venen unter Abbildung mehrerer Gefäßbereiche.

Liegt der Verdacht auf eine Raumforderung im Bereich des Schädeldaches oder der Schädelbasis vor, deren Blutversorgung zusätzlich über den Externakreislauf erfolgt, kann ein Katheter über die A. carotis communis eingeführt werden und mit einer leichten Krümmung des Katheterendes gelingt es dann, neben der A. carotis interna auch einzelne Äste der A. carotis externa aufzusuchen.

Die bekannten Komplikationen der Direktpunktion lassen keinen Zweifel daran, daß sie zu den Risikountersuchungen zu rechnen ist (11, 18, 82). Nach Angaben in der Literatur schwankt die Komplikationsrate bei Nadelpunktionen zwischen 0,2 % und 5 %, in manchen Publikationen wird sie noch höher veranschlagt.

Im allgemeinen bereitet die perkutane Punktion der A. carotis keine besonderen Schwierigkeiten. Bei Kleinkindern und adipösen Patienten kann sie gelegentlich erschwert sein. Die während und nach der Punktion auftretenden Hämatome sind meist unbedeutend, ihre Ausdehnung läßt sich durch Kompression mit der Hand verhindern. Nur selten führen sie zu Atmungsbehinderungen (1, 6, 71, 83). Auch fehlerhafte Punktionen in den Larynx oder Pharynx, ein Emphysem des Mediastinums, Reizungen des Armplexus und entzündliche Reaktionen nach Punktionsversuchen werden erwähnt (71). Die Punktion der A. vertebralis ist im allgemeinen schwieriger als die der Halsschlagader. Die eben beschriebenen Nebenverletzungen sind auch hier möglich (64). Erfolgt die Punktion zu sehr in medialer Richtung, so kann der Lumbalsack angestochen werden, sodaß Liquor aus der Punktionskanüle abtropft. Wird das Anstechen des Lumbalsackes nicht erkannt und erfolgt die Kontrastmittelinjektion ganz oder teilweise intradural, so sind schwere Schädigungen zu erwarten (37).

Die Injektion des Kontrastmittels muß mit einem bestimmten Druck und einer gewissen Geschwindigkeit erfolgen, da andern-

falls durch Überlagerung der verschiedenen Füllungsphasen eine genauere Beurteilung der Hirnzirkulation unmöglich wird. Eine zu rasche Injektion soll nach Angabe verschiedener Autoren (5, 73) Spasmen der Arterienwandung auslösen.

Beim Durchstechen der gegenseitigen Arterienwand während der Injektion werden intramurale Depots gesetzt, die das Lumen des Gefäßes einengen oder sogar verschließen können. Liegen beim Patienten bereits Zirkulationsstörungen oder Gefäßanomalien vor, kann die Durchblutungsstörung zu einer vorübergehenden Verschlechterung des Allgemeinzustandes führen (16, 71).

b. Katheteruntersuchung (Abb. 3, Abb. 4a und 4b):

Zur Vermeidung von Komplikationen, die durch die Direktpunktion der Hals- und Wirbelschlagadern drohen und zur Abbildung mehrerer Gefäßbereiche ist die Katheterangiographie die Untersuchungsmethode der Wahl. Ist in früheren Jahren über die A. femoralis der Katheter zumeist nur zur Darstellung der A. vertebralis verwendet worden, so werden heute mit dünnen Polyäthylenkathetern die Carotis und die Vertebralis aufgesucht. Besonders vorgeschädigte Gefäße lassen sich schonender untersuchen, ältere Menschen mit zerebrovaskulären Erkrankungen können gefahrloser der Angiographie der Hirngefäße zugeführt werden (50).

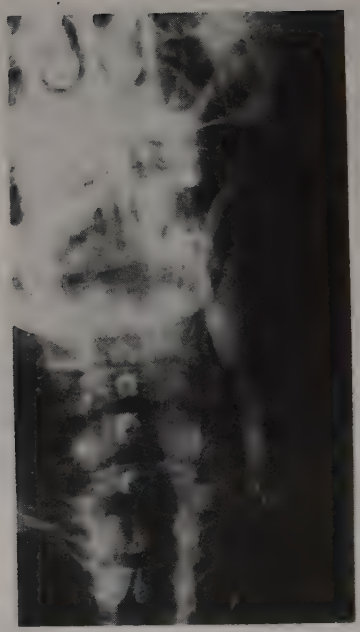


Abb. 3: (250302/58/1/76)
Katheterdarstellung der linken Carotis:
Verschluß der A. carotis interna bei einem 51-jährigen Mann.
a.-p.-Projektion

Die Mehrgefäßdarstellung dient zur getrennten Abbildung einer Carotis und einer Vertebralis oder beider Carotiden und Vertebralarterien. Man versteht darunter aber nicht die isolierte Untersuchung der A. carotis interna und der A. carotis externa einer Seite. Werden zusätzlich einzelne Externaäste einer Seite selektiv angiographiert, wird von einer Einzelgefäßdarstellung gesprochen, da lediglich der Externabereich der rechten oder linken Seite abgebildet wird.

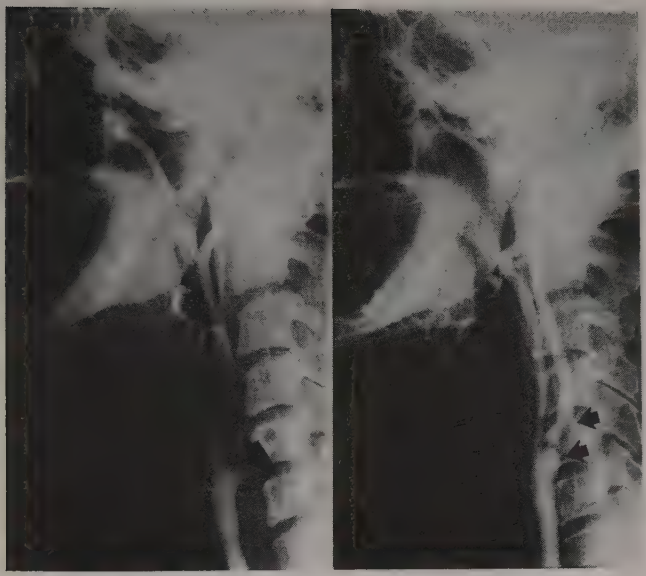


Abb. 4a Abb. 4b

Abb. 4a und 4b: (200923/58/1/75)

54-jähriger Mann - Katheterangiographie der rechten und linken Carotis.
Rechts Verschluß (⟶) der A. carotis interna (4a)
Links Stenosen (⟹) des Anfangsabschnittes der A. carotis interna (4b)

Technisch wird bei der Mehrgefäßdarstellung folgendermaßen vorgegangen:

Dünne Polyäthylenkatheter (äußerer Durchmesser 1,6 mm, innerer Durchmesser 1,14 mm) werden nach Punktion der A. femoralis mit

einer dünnen Kanüle über einen teflonbeschichteten Führungsdraht bis zum Aortenbogen vorgeschoben. Unter Durchleuchtungskontrolle werden die Hauptgefäße des Halses betrachtet. Sind an den Gefäßabgängen keine stärkeren Einengungen zu sehen, kann der Katheter selektiv in die A. carotis interna, die A. carotis externa oder einzelne Externaäste vorgeschoben werden und die Arteriographie mit Einzelaufnahmen, schneller Bildserie, Vergrößerungsaufnahmen oder Kinofilm abgeschlossen werden. Führt man den Katheter in der Carotis weit nach kranial, d.h. 2 bis 3 cm unterhalb der Schädelbasis vor, kann eine übersichtliche und kontrastreiche Darstellung der intrazerebralen Gefäße bereits mit kleinen Kontrastmittelmengen (bis 3 ml) erreicht werden.

Die transfemorale Katheteruntersuchung kann in Lokalanästhesie durchgeführt werden. Eine Vollnarkose ist nur bei Säuglingen und Kleinkindern notwendig, ebenso zum Beispiel bei Erwachsenen mit spastischem Schiefhals, choreatischen Krankheitsbildern, Subarchnoidalblutungen mit Unruhezuständen.

KUNKEL gibt 1976 (51) folgende Indikationen zur Mehrgefäßangiographie an:

1. Verdacht stenosierender und obliterierender Gefäßerkrankungen der Carotis und Vertebralis an ihren Abgängen und in ihren Verlaufsstrecken

2. Intra- und extrakranielle Gefäßmißbildungen

3. Intrakranielle Raumforderungen
   a. der Mittellinie
   b. in den hinteren Abschnitten der Großhirnhemisphären
   c. doppelseitig
   d. multipel

4. Erkrankungen der hinteren Schädelgrube und des Zervikalmarkes mit gleichzeitiger Darstellung der Gefäße der Großhirnhemisphären zur Beurteilung der Ventrikelgröße

5. Intra- und extrakranielle Raumforderungen, die eine Gefäßversorgung über die Carotis interna und externa erhalten

6. Neoplasmen des Gesichtsbereiches, der Halsregion, der Schädelkalotte und der Schädelbasis - Externadarstellung, selektive Angiographie von Externaästen

7. Panangiographie, falls noch andere Gefäße abzubilden sind, zum Beispiel Nierenarterien, Koronararterien, Extremitätenarterien

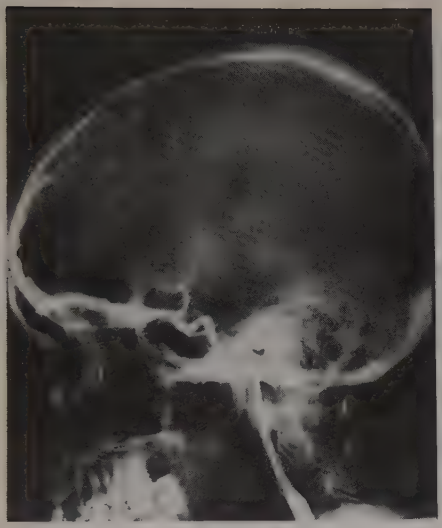
8. Darstellung des vollständigen Durchblutungsstillstandes der Carotis- und Vertebralisstrombahn beim Hirntod

9. Unruhige und sehr ängstliche Patienten, die die Punktion der A. femoralis besser tolerieren als die Direktpunktion am Hals

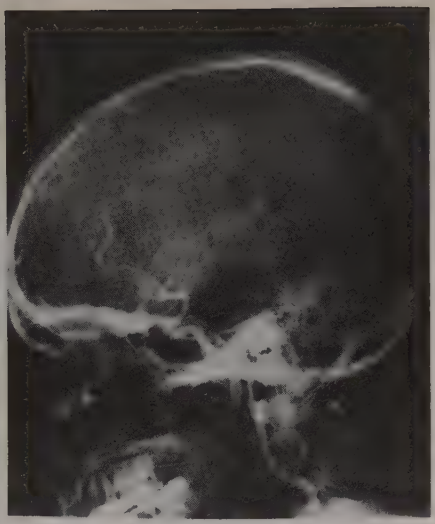
Für den Patienten stellt die zerebrale Angiographie noch immer eine gewisse Gefährdung dar (17, 51).
Herz- und Nierenerkrankungen, Kreislaufschwäche, Antikoagulantientherapie, Diabetes millitus, Allergien auf Jod und andere Stoffe erhöhen das Risiko der Untersuchung, aber auch während der Angiographie können Komplikationen auftreten: zum Beispiel Embolien, Kontrastmittelreaktionen und Gefäßschädigungen.

Eine gute Prämedikation (Dolantin 100 mg und 0,5 mg Atropin) und örtliche Betäubung (Xyocain 1 %-ig) ermöglichen die Angiographie in Lokalanästhesie. An diese Prämedikation kann jederzeit eine Intubationsnarkose angeschlossen werden.

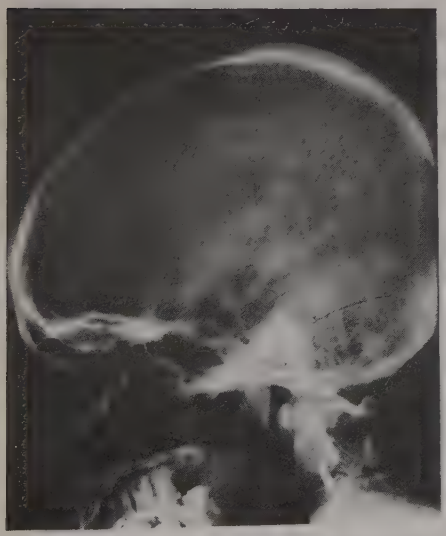
Die Angiographie der Hirngefäße kann ambulant vorgenommen werden. Die Direktpunktion der Carotis und die zerebrale Mehrgefäßdarstellung (Abb. 5a, b, c) mittels transfemoralem Katheter werden auch in der Analyse des Krankengutes dieser Arbeit berücksichtigt, da der Wandel der Untersuchungstechniken besonders bei den Verschlüssen der Hirngefäße beobachtet werden kann.



5 a



5 b



5 c

Abb. 5a, b, c: (450623/67/2/73) Angiogramme der rechten und linken Carotis und Vertebralis einer 27-jährigen Frau mit Verschluß der A. cerebri media rechts (5a), regelrechten Gefäßen der linken Carotis (5b) und kollateraler Füllung von Mediaästen über die Vertebralis (5c)

III. HIRNGEFÄSSVERSCHLÜSSE - ANALYSE DES KRENKENGUTES

In den Jahren 1970 - 1976 konnten an der Neuroradiologischen ABteilung der Nervenklinik der Universität München 146 Verschlüsse der intra- und extrakraniellen zerebralen Arterien angiographisch diagnostiziert werden. Im Untersuchungsgut sind die Verschlüsse der A. carotis communis, der A. carotis interna, der A. vertebralis, der A. cerebri anterior, media und posterior enthalten; nicht berücksichtigt werden die Occlusionen der A. subclavia, auch wenn die A. vertebralis nicht zur Darstellung kommt. Die 146 Hirngefäßverschlüsse werden nach Alter, Geschlecht, Lokalisation und Untersuchungstechnik aufgeschlüsselt und es wird versucht, Hinweise für die Ursache nach Vorgeschichte, Klinik und angiographischen Befunden zu erhalten.

1. Häufigkeit

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, zeigt der prozentuale Anteil der Gefäßverschlüsse im Verhältnis zur Gesamtzahl der durchgeführten Angiographien, vor allem in den Jahren 1975 und 1976 eine steigende Tendenz. Während der Durchschnittswert der Jahre 1971 - 1976 bei 3,3% liegt, nehmen die Gefäßverschlüsse der beiden letzten Jahre einen Mittelwert von 5% ein. Der Anstieg ist wohl darauf zurückzuführen, daß heute auch ältere

Patienten mit Gefäßerkrankungen in die Katheterdiagnostik mit einbezogen werden.

Tab. 1: Häufigkeitsverteilung der 146 Gefäßverschlüsse von 1971 - 1976.

Unter-suchung / Jahr	Gesamtzahl der Angiographien	Anzahl der Gefäßverschl.	Prozentualer Anteil der Verschlüsse
1971	876	20	2,3
1972	931	34	3,6
1973	869	25	2,9
1974	701	21	2,9
1975	499	26	5,2
1976	412	20	4,8
Gesamt	4288	146	3,3

2. Alter, Geschlecht

Die Mehrzahl der Gefäßverschlüsse findet sich mit eindeutiger Häufung in unserem Material bei Kranken zwischen 50 - 60 Lebensjahren, wobei die anteilsmäßige Verteilung für Männer und Frauen fast gleich ist.
Die zweihäufigste Gruppe sind Patienten über 60 Jahre.

Diese übertreffen bei Männern wie Frauen deutlich die Gruppe der 40-jährigen. Unsere Ergebnisse stehen damit in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von PAILLAS et al., 1955 (62), SASASTRIN, 1957 (76), RONNOV-JESSEN, 1961 (72), FIELDS et al., 1961 (29), YAZDI, 1967 (88) sowie WIEDENMANN und Mitarb. 1969 (86). Nach SCHETTLER (77) stellt das sechste Lebensjahrzehnt das Hauptmanifestationsalter der Arteriosklerose dar. Man wird daraus schließen dürfen, daß neben den lokalen obliterierenden Gefäßbefunden auch mit arteriosklerotischen Veränderungen im Sinne der Systemaffektion zu rechnen ist.

Insgesamt überwiegen Männer; der Gesamtübersicht ist zu entnehmen: 67 : 33%, also 2:1. Nur in der höchsten Altersklasse der über 70-jährigen überschreitet die Zahl der Frauen die der Männer. Bei den einzelnen Verschlußlokalisationen ist jedoch dieses Geschlechtsverhältnis nicht mehr erhalten.
Carotis interna-Verschlüsse treten bei Männern etwa dreimal so häufig auf wie bei Frauen (64 Männer, 19 Frauen). Bei Mediaverschlüssen findet man ein deutliches Überwiegen des weiblichen Geschlechts (17 Männer, 24 Frauen). Vertebralis- und Posteriosverschlüsse treten vorwiegend bei männlichen Patienten auf (14 Männer, 4 Frauen). Bei den Anteriorverschlüssen ist wegen der kleinen Fallzahlen eine Unterscheidung zwischen den Geschlechtern statistisch nicht verwertbar.

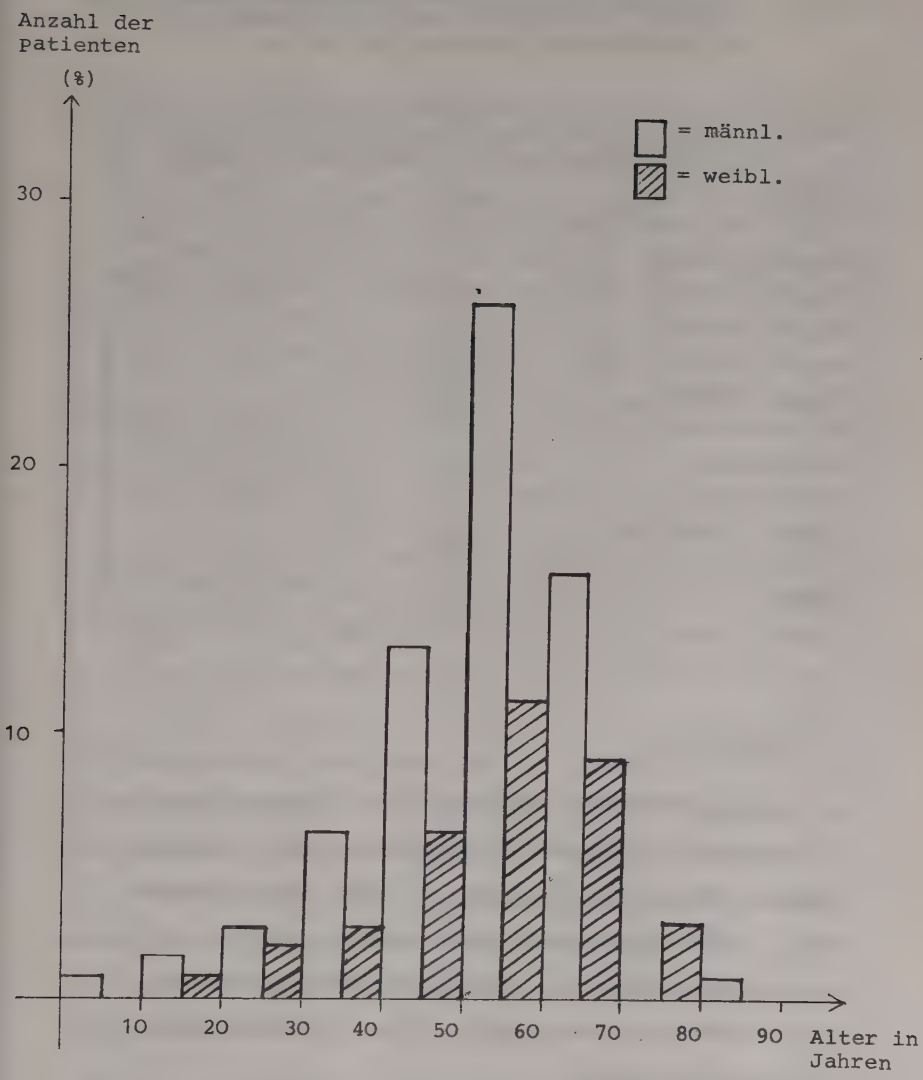


Abb. 6: Angiographisch gesicherte Gefäßverschlüsse von 1971 - 1976 unter Berücksichtigung des Alters und des Geschlechts

Gesamt: 146 = 100% männl.: 98 = 67% weibl.: 48 = 33%

Tab. 2: Angiographisch gesicherte Gefäßverschlüsse von 1971 - 1976 unter Berücksichtigung der Lokalisation und des Geschlechts

Geschlecht / Lokalisation	männlich	weiblich	Gesamt
Carotis interna	64	19	83
Cerebri anterior	3	1	4
Cerebri media	17	24	41
Vertebralis	10	1	11
Cerebri posterior	4	3	7
Gesamt	98	48	146

3. Lokalisation

57% aller Gefäßbefunde betreffen die A. carotis interna in ihrer Verlaufsstrecke vom Abgang aus der A. carotis communis bis zum Carotissyphon. Mit 27% stehen Mediastamm- und Mediaastverschlüsse an zweiter Stelle. Hinzu gerechnet werden die seltenen Anteriorverschlüsse (3%). Mit 8% folgen Vertebralis- und mit 5% Basilaris-Posteriorverschlüsse.

Tab. 3: Lokalisation der 146 Hirngefäßverschlüsse von 1971 - 1976.

Lokalis. / Jahr	Carotis interna	Cerebri media	Cerebri ant.	Vertebralis	Cerebri post.	Gesamt
1971	10 7	8 6	-	-	2 1	20 14
1972	18 12	11 8	2 1	2 1	1 1	34 23
1973	15 10	6 4	2 1	1 1	1 1	25 17
1974	14 10	4 3	-	2 1	1 1	21 14
1975	12 8	9 6	-	4 3	1 2	26 18
1976	14 10	3 2	-	2 1	1 1	20 14
Gesamt	83 57	41 27	4 3	11 8	7 5	146 100

Gefäßverschlüsse bevorzugen die linke Hals- und Hirnseite. Besonders deutlich wird diese Seitenbetonung bei Mediaast- bzw. -stammverschlüssen, die linksseitig bei Männern doppelt, bei Frauen dreimal so häufig vorkommen als auf der rechten Seite (Abb. 8a und 8b). Es liegt hier dasselbe Verhältnis zwischen beiden Geschlechtern vor wie bei den Verschlüssen insgesamt Betrachtet man jedoch die Patienten bis zum 50. Lebensjahr, so verschiebt sich dieses Verhältnis auf 1:3, d.h., es werden mehr jüngere Frauen von Mediaverschlüssen betroffen. Die Ursache wird später erörtert.

4. Art der Untersuchung - Direktpunktion oder Katheterangiographie

In den Jahren 1971 - 1976 wurden an der Neurologischen Abteilung der Nervenklinik der Universität München insgesamt 2251 Direktpunktionen und 2037 Katheterangiographien durchgeführt; die Zahl der in diesem Zeitraum eruierten Hirngefäßverschlüsse betrug 146.

In 43 Fällen wurde die Diagnose mit Hilfe der Nadelpunktion, in 95 durch die Katheteruntersuchung ermittelt. Wie Tabelle 4 zeigt, nimmt die Anzahl der Direktpunktionen in den letzten Jahren zugunsten der Katheterangiographie deutlich ab.
Vergleicht man die Jahre 1971 und 1976, so kann man 1976 ca. viermal soviele Katheteruntersuchungen festhalten wie 1971. Eine Tendenz, die sich weiter fortsetzte, sodaß 1978 bei Verdacht auf eine Gefäßerkrankung nur mehr selten punktiert wird. Das Durchschnittsalter beider Gruppen unterscheidet sich nicht wesentlich. Bei Nadelpunktionen fanden wir ein Durchschnittsalter von 53 Jahren, bei Katheteruntersuchungen von 52 Jahren.

Tab. 4: Art der Untersuchung
Direktpunktion oder transfemorale Katheteruntersuchung in den Jahren 1971 - 1976.

Art der Unters. / Jahr	Direkt-punktion	Katheter-unters.	Direkt-punktion und Katheter-unters.	Gesamt
1971	12	5	3	20
1972	16	18	-	34
1973	6	16	3	25
1974	6	14	1	21
1975	2	23	1	26
1976	1	19	-	20
Gesamt	43	95	8	146

7 a 7 b

Abb. 7 a und 7 b: (930424/64/2/72)
Angiogramm der linken A. carotis mit einem Verschluß des Stammes der A. cerebri media (7 a). Guter Kollateralkreislauf mit retrograder Darstellung des Mediastammes bis zur distalen Verschlußhöhe (↑) (7 b).

Die A. cerebri posterior wurde siebenmal verschlossen gesehen (5%), Occlusionen im Vertebralis-Basilaris-Stammbereich bei 11 Patienten (6%) gefunden. Tabelle 3 zeigt die Übersicht der Lokalisation der einzelnen Hirngefäßverschlüsse in unserem Krankengut in Abhängigkeit vom Untersuchungsjahr.

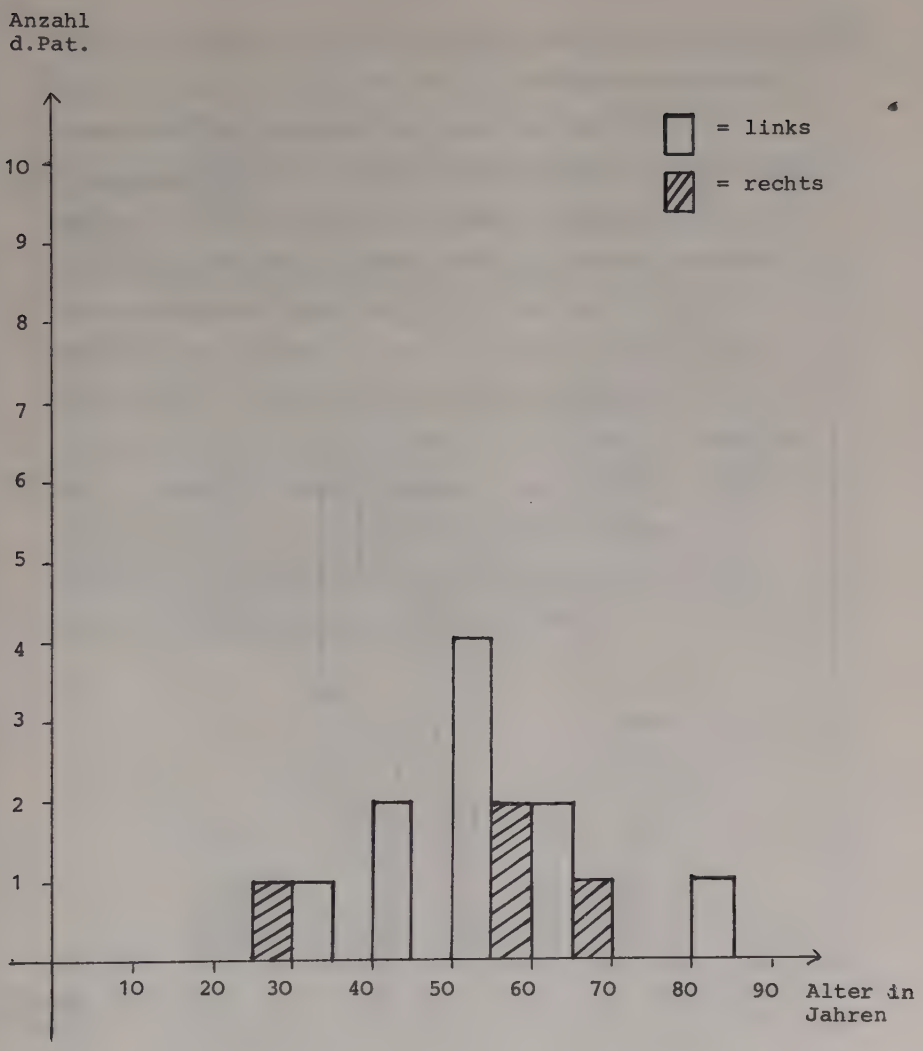


Abb. 8a: Angiographisch gesicherte Mediaverschlüsse bei Männern. Vergleich zwischen rechts und links in Abhängigkeit vom Alter.

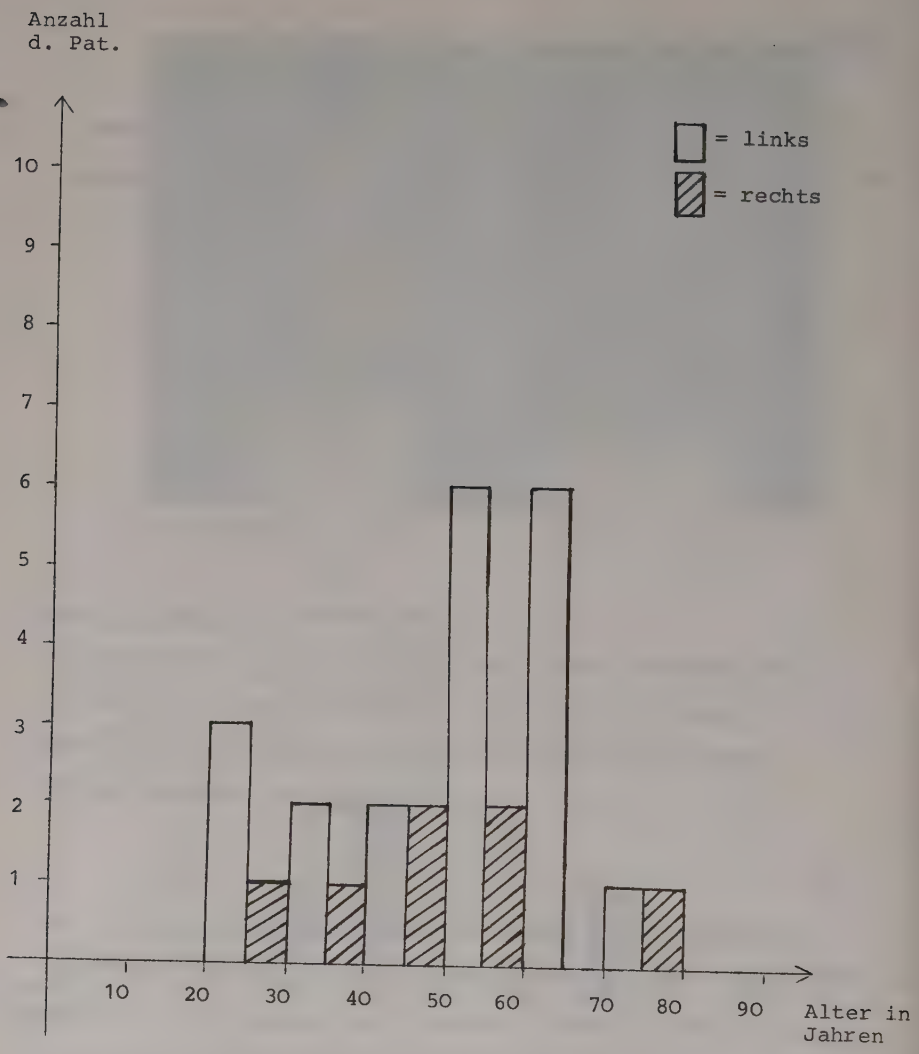


Abb. 8b: Angiographisch gesicherte Mediaverschlüsse bei Frauen. Vergleich zwischen rechts und links in Abhängigkeit vom Alter.

Die restlichen acht Patienten wurden sowohl durch transfemoralen Katheter als auch durch Direktpunktion untersucht. Dies war erforderlich, wenn zum Besipiel bei älteren Menschen die selektive Angiographie der A. carotis oder A. vertebralis wegen mehrfacher Krümmungen der vom Aortenbogen abgehenden Gefäße mißlang, sodaß die Carotis oder Vertebralis durch die Direktpunktion dargestellt werden mußten. Umgekehrt kann zum Beispiel bei adipösen Patienten mit kurzem Hals oder bei Schilddrüsenkranken die Direktpunktion sehr erschwert sein, und die Punktion der A. femoralis besser toleriert werden als die Nadelpunktion am Hals. Das Durchschnittsalter dieser acht Patienten, die durch beide Untersuchungsmethoden angiographiert werden mußten, betrug 48 Jahre.

IV. HIRNGEFÄSSVERSCHLÜSSE IM VERLAUF VON 30 JAHREN - DISKUSSION DER ERGEBNISSE

1. Entwicklung der Verteilung nach Häufigkeit, Alter und Geschlecht.

Unter den angiographischen Beobachtungen der Jahre 1971 - 1976 finden sich unter den Gefäßverschlüssen am Hals und im Gehirn 57% Internaverschlüsse. In einer früheren Darstellung (DECKER und NAGEL, 1953, (22)) betrug das Vorkommen von Halsteilverschlüssen 41 von 92 Kranken, welche in der Zeit von 1949 - 1953 angiographiert wurden. Bis zum Jahre 1960 war das Beobachtungsgut an Patienten mit Internaverschlüssen auf 107 angewachsen. Unter diesen jedoch fehlen in der Zusammenstellung Angaben über die Häufigkeit des Internaverschlusses gegenüber den anderen Verschlußstellen.

In der späteren Übersicht von YAZDI, 1967 (88) werden 170 Fälle von Carotis interna-Verschlüssen beschrieben, die von 1946 - 1966 angiographisch diagnostiziert wurden.

KAPPERT, 1974 (91) gibt an, daß die Häufigkeit der einzelnen Verschlußlokalisationen der Carotis interna zur Cerebri media und zu den Vertebrales wie 5 : 2,5 : 1 sich verhalten. Für die erste Zusammenstellung bei DECKER und HOLZER, 1954 (21) und DECKER und NAGEL, 1954 (22), findet sich eine Verteilung wie 5 : 3 : 1. Hierbei muß bedacht werden, daß damals die Vertebralis-

angiographie noch eine relative Seltenheit war, und daß damals auf 4500 Karotisangiographien nur 203 Vertebralisangiographien festzuhalten waren.
Es ergibt sich aus den heutigen Zahlen, die auf Seite 23 angegeben sind, etwa ein Vorkommen von 6 : 3 : 1, sodaß sich das Krankengut im Ganzen während der 30-jährigen Beobachtungszeit nur unwesentlich in seiner Zusammensetzung verändert hat.

Jedoch ist heute die Geschlechtsverteilung deutlich verändert. Wir finden 33% Frauen, während in der Arbeit von DECKER und RIDDERMANN, 1962 (69) die Frauen nur 12% ausmachten, wobei in der ersten Zusammenstellung über den Zeitraum bis 1953 24% der Verschlußkranken Frauen waren. Die Zusammenstellung von JOHNSON und WALKER, 1951 (90) verzeichnet 21% Frauen.
In sämtlichen Zusammenstellungen findet sich ein Linksüberwiegen von Internaverschlüssen und Mediaverschlüssen. Eine Veränderung ist hier im Laufe der Jahre nicht eingetreten. Ebenso eindeutig findet man ein Überwiegen von Frauen in der zweiten Gruppe der Mediaverschlüsse.
Hier zeigt bereits die Statistik über die erste Beobachtungsgruppe ein nahezu gleiches Betroffensein von Männern und Frauen, 20 Männer und 8 Frauen. Erst in der späteren Zusammenstellung über die Jahre 1971 - 1976 wird ein eindeutiges Überwiegen der Frauen festgestellt, während heute an derselben Lokalisation unter 41 Beobachtungen die Frauen mit 27 : 14 Männern überwiegen.

Die Häufigkeit unter den Angiographie-Serien hat sich in den eigenen Beobachtungen wenig verändert. Im Jahre 1950 sind es nur 2% der entsprechenden Kranken mit der Diagnose eines zerebralen Gefäßverschlusses, in den Jahren 1970 - 1976 sind es um 3%; nur einmal zeigen 5% der Untersuchungen Gefäßverschlüsse.
Man kann daraus folgern, daß Halsteilverschlüsse, wie auch Mediaverschlüsse bei Frauen in dieser Beobachtungszeit allgemein zunehmen. Ebenso haben die Internaverschlüsse bei den Frauen gleichmäßig zugenommen.
Es müßte also nach der Ursache dieser Erscheinung gefragt und festgestellt werden, ob bei sonst relativ gleichartigem Krankengut die Ursachen festgestellt werden können.

Unter den verschiedenen Risikofaktoren, die ursächlich mit Gefäßverschlüssen in Zusammenhang gebracht werden, hat sich in den beobachteten 30 Jahren zum Beispiel der Nikotinkonsum nur wenig geändert, während der Genuß von Alkohol gestiegen ist. Sicher kommt auch heute der fettreicheren Ernährung und der dadurch früher und häufiger auftretenden Atheromatose eine gewisse Bedeutung zu. Der prozentuale Anteil der Bevölkerung, der unter Krankheiten leidet, die die Genese zerebraler Verschlüsse fördern, hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Als Risikofaktoren hinzugekommen sind in diesem Zeitraum die oralen

Kontrazeptiva. Seit ihrer Einführung wird immer wieder auf ihre fünf- bis zehnfach erhöhte Thromboemboliegefahr hingewiesen (27,34,43,44,67,75,84), wobei Übergewichtigkeit, Hypertonie und Migräne als zusätzliche prädisponierende Faktoren angeführt werden (27,53,74).

Besonders im englischsprachigen Schrifttum mehren sich in letzter Zeit Mitteilungen, in denen arterielle Gefäßverschlüsse mit der Einnahme oraler Ovulationshemmer in unmittelbaren Zusammenhang gebracht werden (2,7,30, 84). Andererseits konnten JENNET und CROSS (42), LUDWIG (57), PATZOLD und ENGELHARDT (63) keine Insulte feststellen.

Als Ursache der erhöhten Thromboseneigung während hormoneller Kontrezeption geben POLLER und Mitarb. (66) eine signifikante Vermehrung der Gerinnungsfaktoren VII und X an; von anderen Autoren wird eine gesteigerte Thrombozytenfunktion mit oder ohne Erhöhung der Serumlipide für die verstärkte Koagulabilität verantwortlich gemacht (2,9). Die pharmakologische Wirkung von Dikumarol-Präparaten ist während der Einnahme von Sexualhormonen vermindert (79). Bereits 1963 hatten EGEBERG und OWREN (26) darauf hingewiesen, daß Steroidhormone eine Verkürzung der Cephalinzeit, einen deutlichen Anstieg der Aktivität des Faktors VIII und eine etwas geringere, aber doch signifikante Steigerung der Prokonvertin-Aktivität bewirken, also Veränderungen, die die Ge-

rinnungsfähigkeit des Blutes erhöhen. Gerinnungsuntersuchungen von HALLER (35) und LUDWIG (57) zeigten während der ersten 8 - 10 Tage der Hormonbehandlung stets eine Tendenz zur Aktivierung des Gerinnungssystems, während nach Beendigung der Behandlung Zeichen einer geringgradigen Fibrinolyse erkennbar waren. Dabei wurden jedoch die Grenzen der physiologischen Schwankungsbreite nicht überschritten.

Neben den Gerinnungsstörungen werden aber auch allergische Gefäßwandveränderungen für das Auftreten zerebrovaskulärer Ereignisse verantwortlich gemacht (32,65). So konnte experimentell nachgewiesen werden, daß Ovulationshemmer einen der Östrogenwirkung ähnlichen Effekt auf größere Gefäße ausüben können. Hierbei kommt es zur Hypertrophie der glatten Muskulatur, Kollagenverminderung, Fragmentierung des Retikulums und zum Verlust an sauren Mukopolysacchariden es elastischen Gewebes. Auch Endothelhyperplasien nach Einnahme von Steroidhormonen werden beschrieben (56). ALTSHULER et al. (2) fanden bei einer 26-jährigen Frau nach einjähriger Einnahme von Ovulationshemmern eine bilaterale Thrombose der A. carotis interna und der A. cerebri media mit laminären Gefäßaufsplitterungen, intramuralen Blutungen und fibrinoider Intimaschwellung.

Allgemein scheint die Dauer der Applikation eine nicht untergeordnete Rolle zu spielen. Wie PENDL (65) 1973 berichtet, treten neurologische Manifestationen bei 50% der von ihm beschriebenen 26 Fälle von Hirngefäßverschlüssen nach Einnahme oraler Kontrazeptiva innerhalb der ersten zwei Jahre auf, nur wenige Patientinnen zeigen Komplikationen während der ersten sechs Monate.

Eine Reihe von Autoren messen der Höhe der Östrogendosierung bei zerebrovaskulären Prozessen eine wesentliche Bedeutung bei (44, 54). Danach verdoppelt sich das durchschnittliche Risiko eines Präparates bei einem Östrogenanteil von 150µ, während es bei einem Gehalt von 50µ Östrogen um 21% erniedrigt ist. Man kann daraus folgern, daß die Gefäßverschlüsse östrogenabhängig sind; Berichte über vermehr auftretende Thrombosen und Lungenembolien (31,33) bzw. Herzinfarkte (10,13,14,36,41,89) und appoplektische Insulte (12,54) bei jungen Frauen unter antikonzeptioneller Medikation höheren Östrogengehaltes und Patienten mit Prostatacarcinom während einer Östrogentherapie stützen diese Annahme.

Aufgrund aller dieser Faktoren und unter dem Eindruck der in kurzer Zeit beobachteten großen Zahl von "Schlaganfällen" junger Frauen (33 Fälle in zwei Jahren in Berlin) hatten WOHLFEIL und Mitarb. (87) keine Zweifel mehr, daß "das erhöhte Thromboembolierisiko durch die Einnahme von Ovulationshemmern auch die Hirngefäße betrifft".

Diese Annahme scheint nach unseren eigenen Untersuchungen zwar möglich, jedoch nicht zweifelsfrei, denn eine Häufung angiographisch objektivierter totaler Gefäßverschlüsse bei jüngeren Frauen ist unseren Beobachtungen in den Jahren 1971 - 1976 nicht zu entnehmen. Wir stehen damit in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von PATZOLD und ENGELHARDT (63), DÖRING (23), JENNET und CROSS (42) und LUDWIG (57). Sowohl Carotis-Interna- wie auch Mediaverschlüsse treten erst zwischen dem fünfzigsten und siebzigsten Lebensjahr gehäuft auf. Die vorwiegend das weibliche Geschlecht betreffenden Mediaverschlüsse waren zwischen dem zwanzigsten und vierzigsten Lebensjahr nur siebenmal anzutreffen, eine Zahl, die keineswegs auf eine Zunahme thromboembolischer Komplikationen bei jüngeren Frauen schließen läßt. Infarkte durch unvollständige Verschlüsse, Stenosierungen, Embolien mit unvollständigen Mediaverschlüssen sind in unserem Krankengut jedoch nicht erfaßt.

Eine Zunahme zerebrovaskulärer Erkrankungen bei jüngeren Patientinnen entsprechend der ständig fortschreitenden allgemeinen

Verbreitung antikonzeptioneller Medikationen hat sich bis heute nicht sichern lassen. DUGDALE und MASI (24), wie auch MUMENTHALER (60) wandten ein, daß sich Schwangerschaft und Ovulationshemmer als ätiologisch bedeutsame Faktoren abgelöst hätten, sodaß die Gesamtzahl zerebrovaskulärer Prozesse gleichgeblieben ist. Sie haben darüber hinaus betont, daß ein Anstieg des Komplikationsrisikos erst evident würde, wenn die Morbidität oraler Kontrazeptiva die der Schwangerschaft wesentlich überstiege. Eine solche Argumentation würde voraussetzen, daß die Anzahl der Geburten entsprechend der Verbreitung der Ovulationshemmer zurückgegangen ist, was sich schwer beweisen läßt. Immerhin sind jedoch seit der Einführung der oralen Kontrazeptiva auch in Deutschland die Geburtenziffern seit 1964 ständig zurückgegangen, wie die statistischen Jahrbücher von 1972/1973 zeigen.

Unter Betrachtung der in der Literatur bekannt gegebenen Untersuchungsergebnisse sowie unter Berücksichtigung unseres eigenen Krankengutes kann ein ursächlicher Zusammenhang zwischen oralen antikonzeptionellen Medikationen zwar im Einzelfall von Bedeutung sein, jedoch nicht als allgemein erwiesen gelten.

2. Übersicht der Verschlußlokalisationen

Das Überwiegen extrazerebraler Verschlüsse der A. carotis interna im Halsbereich ist als Ursache von Schlaganfällen bekannt. WIEDENMANN und Mitarb. (86) fanden bei entsprechen-

der Lokalisation eine Häufigkeit um 40 %, andere Untersuchungsreihen (4, 48, 55, 60, 70, 88) geben Werte um 50 % an. Die in unserem Untersuchungsgut gefundene Prozentzahl liegt mit 57 % etwas darüber.

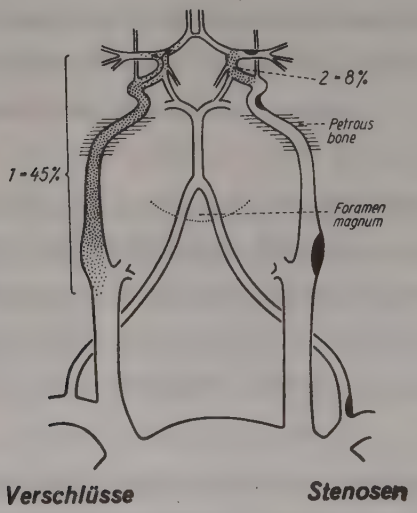


Abb. 9: Häufigkeit und Lokalisation von Gefäßverschlüssen
Aus: Angiographie des Hirnkreislaufs.
DECKER, K., BACKMUND, H., Thieme-Verlag
Stuttgart 1968

Schwankt die Angabe über die Häufigkeit von Carotisthrombosen als Ursache des appoplektischen Insultes in der

Literatur schon erheblich, so ist die Streuung angiographisch nachgewiesener Gefäßprozesse an anderen Stellen bei den verschiedenen Autoren noch breiter, da die meisten Untersucher nicht die Häufigkeitsverteilung aufdeckten, sondern stets bestimmte Verschlußtypen unter besonderer Fragestellung sahen (20, 39, 49, 61, 69, 85).
Es besteht aber kein Zweifel darüber, daß das Gros der Gefäßprozesse sich auch entsprechend den pathologisch-anatomischen Befunden an der Carotisbifurkation sowie im Syphonbereich und Mediagebiet abspielt (30, 25, 40, 45, 46, 77). Dabei schwanken die Prozentzahlen zwischen 50 % und 80 % bei Carotishalsteilprozessen, zwischen 10 % und 40 % bei Mediaprozessen. Die A. cerebri anterior ist bis zu 8 %, die A. cerebri posterior bis zu 2 %, die A. basilaris zwischen 3 % und 10 % betroffen. Unsere eigenen Ergebnisse liegen innerhalb dieses Rahmens; die Mediaast- bzw. -stammverschlüsse ragen mit 27 % erheblich heraus, die Verschlüsse der A. cerebri posterior liegen mit 5 % etwas darüber. Ähnlich hohe Ergebnisse für Mediaverschlüsse beschreiben WIEDENMANN und Mitarb. (86), sowie DECKER und Mitarb. (20). Offensichtlich wurde hier dank sorgfältiger neuropsychischer Analysen ein größeres Krankengut klinisch erfaßt und angiographiert, als das sonst üblich ist (47).

Wie WIEDENMANN, ROMPEL und ERBSLÖH 1969 zeigen, sind Verschlußprozesse in der Regel symmetrisch angeordnet, wenn auch die korrespondierenden Stellen nicht immer gleich stark befallen sind (86). Überraschend ist, daß diese

symmetrischen Verschlüsse in mehr als 50 % der Fälle sich klinisch nur auf einer Seite in neurologischen Herdsymptomen und Halbseitenstörungen manifestieren, sodaß die angiographischen Befunde auf der klinisch stummen Seite in über 50 % der Fälle als angiologische Zufallsbefunde angesprochen werden können. Die klinisch stummen Gefäßveränderungen sind aber dennoch für die Beurteilung des Krankheitsbildes nicht belanglos, denn sie tragen zweifellos zu den zerebralen Allgemeinveränderungen der Schlaganfallpatienten bei; sie können auch die im Vordergrund stehende zerebrale Herdsymptomatologie verwischen. In jedem Fall aber müssen sie bei unseren therapeutischen Überlegungen und prognostischen Aussagen berücksichtigt werden.

3. Wechsel der Untersuchungstechniken

Aufgrund der Ergebnisse muß bei jedem Patienten mit einem länger verbleibenden zerebralen Gefäßsyndrom die möglichst vollständige angiographische Darstellung der extra- und intrazerebralen arteriellen Hirnstrombahn angestrebt werden.

Erfolgt die angiographische Untersuchung frühzeitig, wenige Stunden nach eingetretenem Insult, kann es noch gelingen, einen Embolus als Ursache der Gefäßverlegung nachzuweisen. Wird die Untersuchung aber erst Tage oder Wochen nach Eintritt der klinischen Störungen durchgeführt, können

Organisationsvorgänge um den Gefäßverschluß die obliterierte Gefäßstrecke vergrößert haben oder in manchen Fällen auch Rekanalisationsvorgänge die Erfassung der ursprünglichen anatomischen Situation erschweren oder unmöglich machen. Je früher nach Eintritt der Gefäßkatastrophe angiographiert wird, um so besser wird der ursprüngliche Zustand erfaßt und eine Artdiagnose des Gefäßverschlusses gestellt werden können.

Während bis vor ca. 6 Jahren lediglich die Vertebralarterien mittels Katheter angiographiert wurden, sind die Carotiden größtenteils durch Direktpunktion angegangen worden.

Für den Arzt und den Patienten hatte dies folgende Nachteile:

- mehrere Sitzungen
- evtl. mehrere Narkosen
- Dauer bis zur endgültigen Diagnosestellung
- stationäre Untersuchung erforderlich

Hierbei mußte nicht selten die Untersuchung nach Anfertigung der sog. Halsteilübersicht und Erkennen zum Beispiel des Carotisverschlusses abgebrochen werden.

Der Nachteil dieser Methode war:

- kein Kollateralkreislauf
- keine Verlagerung der Medianstruktur zu erkennen
- keine Aussage bezüglich der intrakraniellen Gefäße und
- keine Aussage über intrakranielle Raumforderungen möglich,

da die zusätzliche Belastung des Kranken durch weitere Kontrastmitteluntersuchungen gefürchtet war oder das Loslösen atheromathöser Plaques, die dann zum Beispiel in die A. carotis externa geraten und damit vielleicht ein mühsames Aufrechterhalten des Kollateralkreislaufes via A. facialis, A. angularis, A. ophthalmica zum Syphon und damit zu den intrakraniellen Gefäßen zum Erliegen bringen konnten. Die gezielte Durchleuchtungskontrolle zur Beurteilung der Nadellage wurde noch durch die Halsteilübersichtsaufnahme ersetzt, die bis zur Beurteilung mindestens 90 sec erforderte.

Diese Nachteile der Direktpunktion machen es verständlich, daß heute der Katheteruntersuchung der Vorzug gegeben wird. Die immer wieder gestellte Frage (8, 51), welche Indikation der Direktpunktion und welche der transfemoralen Mehrgefäßdarstellung zukommt, kann dahingehend beantwortet werden, daß die Direktpunktion in der zerebralen Gefäßdiagnostik nicht mehr unbedingt notwendig ist. Doch gibt es immer wieder Fälle, die nur durch die Nadelpunktion der

A. carotis untersucht werden können. Aber nicht nur zur Vermeidung von Gefäßwandläsionen der Hals- und Wirbelarterien ist die transfemorale Gefäßdarstellung vorzunehmen, sondern auch wegen der zu erwartenden Diagnose. Geübte Untersucher werden Gefäßschädigungen bei der Direktpunktion und damit eventuelle Komplikationen ohnehin vermeiden können, wenn auch zahlreiche Autoren immer wieder über Gefäßwandläsionen berichten. Die Erfahrung des Untersuchers bezüglich Nadelpunktion und Kathetertechnik ist daher für die Dauer und den Ablauf der jeweiligen Angiographie von Bedeutung.

Die heutige Angiographie verläßt den Weg der Routine- oder Übersichtsangiographie immer mehr zugunsten der spezialisierten selektiven Angiographie einzelner Arterien wie auch Venen. Die technischen Voraussetzungen sind dabei ebenso nötig wie erweiterte Untersuchungsverfahren, um die bestmögliche Diagnose stellen zu können.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Untersucht wurden 4288 Angiographien, die in den Jahren 1971 - 1976 an der Neuroradiologischen Abteilung der Nervenklinik der Universität in München durchgeführt wurden; 2251 der Gefäßdarstellungen erfolgten durch Direktpunktion, 2037 mittels Katheter.

In 146 Fällen wurde ein Hirngefäßverschluß diagnostiziert; 57% der Verschlüsse betrafen die A. carotis interna, 27% die A. cerebri media. Eine Obliteration der A. cerebri anterior wurde in 3%, der A. cerebri posterior in 5%, des Vertebralis-Basilaris-Stammbereiches in 6% des untersuchten Patientengutes gefunden.

Verglichen wurden diese Ergebnisse mit denen der Jahre 1947 - 1970 in Bezug auf Häufigkeit, Alter, Geschlecht und Lokalisation. Ebenso wurde die Indikation zur jeweiligen Kontrastmitteluntersuchung genauer betrachtet.

Die Untersuchungen zeigen, daß Häufigkeit und Lokalisation der zerebralen Verschlüsse im Verlauf dieser 30 Jahre nahezu gleich geblieben sind. Geändert hat sich die Geschlechtsverteilung; wir finden heute 33% Frauen mit zerebralen Gefäßverschlüssen, während frühere Untersuchungen 24% (1953) bzw. 12% (1962) ergaben.

Ein Vergleich bezüglich der Altersverteilung ist nur unzureichend möglich, da sich auch die Indikation zur zerebralen Angiographie geändert hat.
Die Direktpunktion ist in der zerebralen Gefäßdiagnostik nicht mehr unbedingt erforderlich, wenn es auch immer wieder Fälle gibt, die nur durch die Nadelpunktion der A. carotis untersucht werden können.

Die heutige Angiographie verläßt immer mehr den Weg der Übersichtsangiographie zugunsten der spezialisierten selektiven Angiographie der Hirngefäße.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. Albrecht, K.: Ein Beitrag zur Herabsetzung der Gefahren bei der zerebralen Angiographie durch Trapanal - Kurznarkose. Fortschr.Röntgenstr.62,495 (1955)

2. Altshuler, J.H., Mc Laughlin, R.H., Neubuerger, K.T.: Neurological catastrophe related to oral contraceptives. Arch.Neurol. 19, 264 (1968)

3. Bailar, J.C.: Thromboembolism and estrogen theraphy. Lancet II, 560 (1967)

4. Balow, J., Alter, M., Resch, J.: Cerebral thromboembolism. Neurology 16, 599 (1966)

5. Bauer, E.O.: Zur Vermeidung des Angiospasmus bei der Arteriographie durch Kontrastmittelinfusion. Ein Beitrag zur Vasomotorik der Hirngefäße. Nervenarzt 27, 340 (1956)

6. Bergerhof, H.D., Frowein, R.: Die Verträglichkeit der zerebralen Angiographie mit jodhaltigen Kontrastmitteln. Nervenarzt 26, 465 (1955)

7. Bickerstaff, E.R., Holmes, J.M.: Cerebral arterial insuffiency and oral contraceptives. Brit.med.J. 1, 726 (1967)

8. Birkner, R., Oldenburg, K.: Ist die Direktpunktion in der zerebralen Gefäßdiagnostik stets nötig? Münch.med.Wschr. 116, 495 (1974)

9. Bolton, C.H., Hampton, J.R., Mitchel, J.R.A.: Effect of oral contraceptive agents on platelets and plasma phospholipids. Lancet I, 1336 (1968)

10. Boyce, J., Fawcett, J.W., Noall, E.W.P.: Coronary thrombosis and conovid. Lancet I, 111 (1963)

11. Brenner, H., Zaunbauer, W.: Einfluß technischer Faktoren auf Verlauf und Komplikationen bei zerebraler Angiographie. Aus: Loose, K.E. Angiographie, Stuttgart 1966

12. Collaborative Group for the Study of Stroke in Young Women: Oral Contraceptives and Stroke in Women. J.Amer.Med. Ass. 231, 718 - 722 (1975)

13. Daalgard, J.B., Gregersen, M.: Coronary thrombosis under oral anticonception. Nord.Med. 81, 273 (1969)

14. Dear, H.D., Jones, W.B.: Myocardial infarction associated with the use of oral contraceptives. Ann.intern.Med. 74, 236 (1971)

15. Decker,K.: Zur neuroradiologischen Untersuchung. Dtsch.med.Wschr. 46, 1691-1693 (1955)

16. Decker, K.: Befunde am Halsteil der Carotis Interna im Angiogramm. Rö.Fortschr. 87 (1957)

17. Decker, K.: Klinische Neuroradiologie. Thieme, Stuttgart 1960

18. Decker, K.: Komplikationen bei Angiographie der Hirngefäße - eine Übersicht nach 24 000 Untersuchungen. Sonderdruck aus: Zentralbl. f. Neurochir. Bd. 30, 6 (1969)

19. Decker, K., Backmund, H.: Angiographie des Hirnkreislaufes. G. Thieme, Stuttgart 1968

20. Decker, K., Wiedenmann, O., Rosenschon, G.: Les Obliterations De La Carotide Interne Dans Sa Portion Intracranielle. Etrait de Roentgen - Europ. N. 6-7 Numéro spécial "Neuro-Radiologie" (1962)

21. Decker, K., Holzer, E.: Gefäßverschlüsse im Carotis- und Vertebralisangiogramm. Röntgenfortschr. 80, 5 (1954)

22. Decker, K., Nagel, H.: Gefäßverschlüsse im Carotis- und Vertebralisgebiet. Wschr.Psychiat.Neurol. 126, 365-377 (1954)

23. Döring, K.G.: Neue Aspekte über die Risiken der Ovulationshemmer. Schering AG, Berlin - Bergkamen 1971

24. Dugdale, M., Masi, A.T.: Effects of the oral contraceptives on blood clotting. 2nd Report on the oral contraceptives. Food and Drug Administration, 1969

25. Edwards, C., Gordon N., Rob, C.: The surgical treatment of internal carotid artery occlusion. Quart.J.Med. 23, 67 (1960)

26. Egeberg, O., Owren, P.A.: Oral Contraception and blood coagulability. Brit.med.J. 1, 220 (1963)

27. Elgee, N.J.: Medical aspects of oral contraceptives. Ann.int.Med. 72, 409 (1970)

28. Fields, W.: Pathogenesis and treatment in cerebrovascular disease. Thomas, Springfield 1961

29. Fields, W., Edwards, W., Crawford, E.: Bilateral carotid artery thrombosis. Arch.Neurol 4, 369 (1961)

30. Frederiksen, H., Ravenholt, R.T.: Thromboembolic disorders and oral contraceptives. J.Amer.med.Ass. 207, 1150 (1969)

31. Gänshirt, H.: Der Hirnkreislauf: Physiologie - Pathologie - Klinik. Thieme, Stuttgart 1972

32. Goertchen, R.: Hirngefäßthrombosen nach hormoneller Kontrazeption. Dtsch.Gesundheitsw. 28, 161 (1973)

33. Grant, E.C.G.: Venous effects of oral contraceptives. Brit.med.J. 4, 73 (1969)

34. Halberstadt, E., Brehm, H., Wüst, L., Lüters, I., Kollmar, I.: Zur Frage eines erhöhten Thromboembolierisikos bei Kurz- und Langzeitbehandlung mit oralen Ovulationshemmern. Med.Welt 19, 806 (1968)

35. Haller, J.: Ovulationshemmung durch Hormone. Thieme,Stuttgart 1968

36. Hartveit, F.: Complications of oral contraceptives. Brit.med.J. 1, 60 (1965)

37. Heppner, F.: Über Gefahren und Komplikationen der zerebralen Angiographie. Zbl.Neurochir. 11, 89 (1951)

38. Hosteng, T.: Coronary thrombosis and oral anticonception. T.norske Laegeforten 85, 1962 (1965)

39. Huber, P.: Die prognostische Bedeutung des angiographisch sichtbaren Kollateralkreislaufes bei Verschlüssen der A. cerebri media. Fortschr.Röntgenstr. 104, 82 (1965)

40. Hultquist, G.: Über Thrombose und Embolie der A. carotis. G. Fischer, Jena 1942

41. Husby, G.: Hormonell anticonsepsjon og hjertinfarkt. T.norske Laegeforen 88, 2196 (1968)

42. Jennett, W.B., Cross, J.N.: Influence of pregnancy and oral contraception on the incidence of strokes in women of childbearing age. Lancet I, 1019 (1967)

43. Inman, W.H.W., Vessey, M.P.: Investigations of deaths from pulmonary, coronary and cerebral thrombosis and embolism in women in childbearing age. Brit.med.J. 5599, 193 (1968)

44. Inman, W.H.W., Vessey, M.P., Westerholm, B., Engelund, A.: Thromboembolic disease and the steroidal content of oral contraceptives. A report to the Comittee on Savety of Drugs. Brit.med.J. 2, 203 (1970)

45. Keele, C.: Pathological changes in the carotid sinus and their relation to hypertension. Quart.J.med. 2, 213 (1933)

46. Keirns, M., Whiteleather, J.: The angiographic study of carotid insufficiency and cerebral ischemia. Americ.J.Roentgenol. 81, 929 (1959)

47. Kohlmayer, K.: Lokaldiagnose ischämischer Insulte anhand aphasischer und neuropsychologischer Syndrome. Med.Klin. 64, 2079 (1969)

48. Krayenbühl, H., Yasargil, M.: Die zerebrale Angiographie. Thieme, Stuttgart 1965

49. Krayenbühl, H., Yasargil, M.: Verschluß der A. cerebri media. Ergebnisse der klinischen und katamnestischen Untersuchungen. Schweiz.Arch.Neurol. 94, 287 (1964)

50. Kunkel, B.: Katheterangiographie der Hirngefäße im Alter.
Act.geront. 2, 217-222 (1972)

51. Kunkel, B.: Die zerebrale Angiographie: Direktpunktion oder Katheteruntersuchung.
Klinikarzt 5, 11-21 (1976)

52. Lascelles, R., Burrows, E.: Occlusion of the middle cerebral artery.
Brain, 88, 85 (1965)

53. Levine, J., Swanson, P.D.: Non atherosclerotic causes of stroke.
Ann.int.Med. 70, 807 (1969)

54. Lewis, P.D., Harrison, M.J.G.: Involuntary movements in patients taking oral contraceptives.
Brit.med.J. 4, 404 (1969)

55. Lindgren, S.: Course and prognosis in spontaneous occlusion of cerebral arteries.
Acta psychiat.scand. 33, 343 (1958)

56. Lipschütz, A.: Steroidal hormones and tumors.
Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1950

57. Ludwig, H.: Hämatologische und hämostaseologische Befunde bei der Ovulationshemmung durch Östrogen-Gestagen-Kombinationen.
Fortschr.Geburtsh.Gynäk. 21, 198 (1965)

58. Marshall, J.: The management of occlusion and stenosis of the internal carotid arteries.
Acta psychiat.scand. 33, 343 (1958)

59. Müller, N.: Klinische Verlaufsbeobachtungen und Katamnesen bei Verschluß der A. carotis interna und A. cerebri media. Med.Klin. 57, 2169 (1962)

60. Mumenthaler, M., Wellauer, J., Schamaun, M.: Apoplexie bei vollständigen und unvollständigen Carotisverschlüssen. Helv.med.Acta 28, 705 und 808 (1961)

61. Nicola, G., Ferrazi, D., Faggliolo, L., Nizzoli, V.: Occlusion bilaterale de l'ârtere carotide interne. Psychiat.et Neurol.(Basel) 154, 106 (1967)

62. Paillas, J., Christophe, L., Bonnal, J., Thirty, S.: Les thromboses de la carotide interne et de ses branches. Masson, Paris 1955

63. Patzold, U., Engelhardt, P.: Zerebrale Gefäßverschlüsse in jungen Lebensjahren. Ein Beitrag zur Frage der äthiologischen Bedeutung oraler Ovulationshemmer. Nervenarzt 45, 602-606 (1974)

64. Peeters, F.L.M.: Vertebralis-Angiographie mit geringem Risiko behaftet. Fortschr.Röntgenstr. 111, 607 (1969)

65. Pendl, G.: Zerebrovaskuläre Ergebnisse unter oralen Ovulationshemmern. Münchn.med.Wschr. 115,178 (1973)

66. Poller, L., Tabiowo, A., Thomson, J.M.: Effects of low - dose oral contraceptives on blood coagulation. Brit.med.J. 3, 218 (1968)

67. Redenbacher, M., Krauss, J.: Arterielle Gefäßverschlüsse als Nebenwirkung oraler Ovulationshemmer. Zeitschr.für Allgemeinmedizin: Landarzt 811-815 (1971)

68. Remmers, V.: Gefahren und Komplikationen bei Angiographien der Hirngefäße. Med.Welt 27, 14 (1976)

69. Riddermann, R.: Die Prognose des Carotisverschlusses. Med.Diss., München 1962

70. Riishede, J.: Cerebral apoplexie: statistical and diagnostic considerations. Canad.med.Ass.J. 97, 151 (1967)

71. Rimpau, A., Seils, H.: Pathologisch - anatomische Befunde an der Punktionsstelle bei der Hirnangiographie und Betrachtungen zur Punktionstechnik. Fortschr.Röntgenstr. 87, 191-199 (1957)

72. Ronnov-Jessen, V.: Hypertension and cerebrovascular insults. Acta psychiat.scand. 36, 150 und 110 (1961)

73. Rowbotham, G.F., Hay, A.K., Rankin, K., Kirby, A.R., Tomkinson, B.E., Bonsfield, M.E.: Technique and the dangers of cerebral angiography. J.Neurosurg. 10, 602 (1953)

74. Salmon, M.L., Wenkelmann, J.Z., Gay, A.J.: Neuro-ophthalmic sequelae in users of oral contraceptives. J.Amer.med.Ass. 206, 85 (1968)

75. Sartwell, P.E., Masi, A.T., Arthes, F.G., Greene, G.R., Smith, H.E.: Thromboembolism and oral contraceptives: An Epidemiological Case-Control-Study. 2nd Report on the Oral Contraceptives, F.D.A. 1969

76. Sasastrin, K.: Carotid thrombosis: an evaluation and follow-up study of 65 cases. Acta neurochir. (Wien) 5, 11 (1957)

77. Schettler, G.: Arteriosklerose. G. Thieme, Stuttgart 1961

78. Schettler, G.: Innere Medizin. Ein kurzgefaßtes Lehrbuch. G. Thieme, Stuttgart 1969

79. Schrogie, J., Solomon, H.M., Zieve, P.D.: Effects of oral contraceptives on vitamin-K-dependent clotting activity. Clin.Pharmacol.Ther. 8, 670 (1967)

80. Silverstein, A., Hollin, S.: Internal Carotid as middle cerebral artery occlusion. Arch.Neurol. 12, 468 (1965)

81. Thomson, J.L.G.: Stenosis of the carotid syphon. Acta radiol. 1, 481-484 (1963)

82. Tönnis, W., Schiefer, W.: Die Komplikationen bei der Angiographie der Hirngefäße. Fortschr.Neurol.Psychiat. 26, 6 (1958)

83. Torkildsen, A., Koppang, K.: Percutaneous carotid angiography in children. J.brasil.Neurol. 2, 65 (1950)

84. Vessey, M.P., Doll, R.: Investigation of relation between use of oral contraceptives and thromboembolic disease. Brit.med.J. 2, 199 (1968)

85. Waddington, M., Ring, A.: Syndroms of occlusion of middle cerebral artery branches. Brain 91, 685 (1968)

86. Wiedenmann, O., Rompel, K., Erbslöh, E.: Systematische angiologische Untersuchungen über Verschlüsse und Stenosen im Carotis- und Vertebralisstrombahngebiet. Med.Klin. 64, 2087-2094 (1969)

87. Wohlfeil, R., Schiffter, R., Schliack, H.: Schlaganfälle junger Frauen bei Einnahme von Ovulationshemmern. Fortschr.Neurol.Psychiat. 14, 166 (1973)

88. Yazdi, R.H.: Häufigkeits-, Alters- und Geschlechtsverteilung der Carotis-Interna-Verschlüsse von 1946-1966 an der Nervenklinik der Universität München. Med.Diss., München 1967

89. Zimmermann, K.G., Siegenthaler, W.: Herzinfarkte und Ovulationshemmer. Dtsch.med.Wschr. 100, 1441-1443 (1975)

Nachtrag:

90. Johnson, H.C., A.E. Walker: Angiographic diagnosis of spontaneous thrombosis of internal and common carotid arteries. J. Neurosurg. 8, 631-659

91. Kappert, A.: Lehrbuch und Atlas der Angiologie. Huber-Verlag, Bern, 1974

Herrn Prof. Dr. Kurt Decker danke ich für die Überlassung des Themas und die Einführung in das Gebiet und die Problematik der zerebralen Angiographie.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr. Burkhard Kunkel, der mich bei der Auswertung der neurologischen Befunde und beim Fortgang der Arbeit durch zahlreiche Hinweise und anregende Kritik unterstützte.

LEBENSLAUF

Geboren:	16. Juni 1944 in Babenhausen
Eltern:	Eugen und Augustine Siegle, geb. Magel
Ausbildung:	
1950-1956	Volksschule Babenhausen
1957-1965	Gymnasium in Krumbach und Memmingen
Juni 1965	Abitur
1966-1971	Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität in München
Juni 1972	Humanmedizinisches Staatsexamen
Dezember 1973	Humanmedizinische Promotion
1972-1974	Medizinalassistentin an der I. Medizinischen Klinik, der Augenklinik, der I. Frauenklinik, der Chirurgischen Klinik, der Dermatologischen Klinik der Universität München
Juni 1974	Approbation als Ärztin
1974-1977	Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität in München
April 1977	Zahnmedizinisches Staatsexamen
September 1977	Approbation als Zahnärztin
1977-1978	Wissenschaftliche Assistentin an der Abteilung für Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie im Klinikum rechts der Isar